

医療用電子リニアックの利用線錐方向におけるモンテカルロ計算の信頼性

Accuracy of Monte Carlo calculation in the useful beam direction of the medical electron linac

*小迫 和明¹, 能任 琢真¹

¹清水建設

医療用電子リニアック室の利用線錐方向の遮蔽壁から漏洩する実効線量の評価をモンテカルロ計算コードで実施する場合、電子ビームの線源強度の規格化が必要である。遮蔽壁からの漏洩線量の測定値とその計算値を比較し、計算結果の信頼性を評価した。

キーワード：リニアック，電子，X線，制動放射線，利用線錐，遮蔽壁，モンテカルロ計算，MCNP

1. 緒言

医療用電子リニアック室の利用線錐方向の遮蔽壁からの漏洩線量は、遮蔽マニュアル[1]により簡便に計算することができる。しかし、マニュアル計算値は十分な安全裕度を含むために厚い遮蔽壁となる。モンテカルロ（MC）計算により最適な厚さを求めるために、MC計算の信頼性を評価する必要がある。

2. モンテカルロ計算と測定

2-1. 電流値の MC 計算

リニアックの IC 位置の吸収線量は 5 または 6 Gy/分に規定されている。10 MeV リニアックの X 線照射における電子の電流値は、アイソセンター（IC）位置に設置した水ファントムモデルを用いて MCNP5 コードにより規定された吸収線量となるように求めた。

2-2. 利用線錐方向の漏洩線量測定

10 MeV リニアックの X 線照射における利用線錐方向の遮蔽壁（内側コンクリート 30 cm＋鉄板 48 cm＋外側コンクリート 76 cm；鉄板幅 360 cm）からの漏洩線量を利用線錐中心軸上と鉄板の端部を通る線上の 3 点で測定した（図 1）。測定は NaI シンチレーション検出器を使用し、 γ 線線量率を求めた。

2-3. 漏洩線量の MC 計算

利用線錐方向の遮蔽壁からの漏洩線量を MCNP5 で計算し、その結果を電流値で規格化した。図 1 に利用線錐方向のガンマ線線量の空間分布を示す。

3. 結論

測定値と計算値の比較から、MC 計算は $\pm 50\%$ 以内で漏洩線量の分布を評価できる。

参考文献

[1] 原子力安全技術センター「放射線施設のしゃへい計算実務マニュアル 2015」

*Kazuaki Kosako¹ and Takuma Noto¹

¹Shimizu Corp.

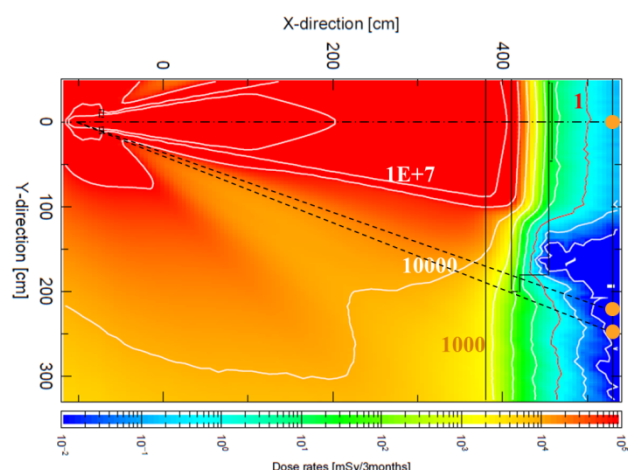


図 1 リニアック室の利用線錐方向における γ 線線量空間分布